

REC'D 10 DEC 1999

PCT/JP 99/05061

WIPO PCT

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE

JAPANESE GOVERNMENT

20.10.99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年11月25日

09/787480

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第334802号

出 願 人

Applicant(s):

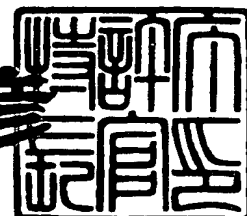
松下電器産業株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年11月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3081718

【書類名】	特許願	
【整理番号】	2054001256	
【提出日】	平成10年11月25日	
【あて先】	特許庁長官殿	
【国際特許分類】	G11B 5/02	
【発明の名称】	ヘッド支持機構、それを用いた情報記録再生装置および ヘッド支持機構の製造方法	
【請求項の数】	59	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株 式会社内
【氏名】	山本 伸一	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株 式会社内
【氏名】	横山 和夫	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株 式会社内
【氏名】	入江 庸介	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株 式会社内
【氏名】	神野 伊策	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株 式会社内
【氏名】	藤井 覚	

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078282

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 秀策

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001878

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9303919

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ヘッド支持機構、それを用いた情報記録再生装置およびヘッド支持機構の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ヘッドと、該ヘッドを保持するスライダと、該スライダを介して該ヘッドを支持する母材と、圧電体で構成され該ヘッドを微動させる微動駆動手段とを備え、該圧電体は該母材上に形成され膜厚が $10\ \mu\text{m}$ 以下の薄膜を含み、該薄膜の厚み方向のたわみを利用して該ヘッドを微動させるヘッド支持機構であって、

該薄膜は、成膜プロセスを用いて該母材上に形成されるヘッド支持機構。

【請求項 2】 該成膜プロセスは、直接成膜プロセスを含む、請求項 1 記載のヘッド支持機構。

【請求項 3】 該成膜プロセスは、転写プロセスを含む、請求項 1 記載のヘッド支持機構。

【請求項 4】 該薄膜と該スライダとは、該ヘッドのトラッキング方向に沿って配置されている、請求項 1 記載のヘッド支持機構。

【請求項 5】 ヘッドと、該ヘッドを保持するスライダと、該スライダを介して該ヘッドを支持する母材と、圧電体で構成され該ヘッドを微動させる微動駆動手段とを備え、該圧電体は該母材上に形成され膜厚が $10\ \mu\text{m}$ 以下の薄膜を含み、該薄膜の厚み方向のたわみを利用して該ヘッドを微動させるヘッド支持機構と、

該ヘッド支持機構を介して該ヘッドをトラッキングする主駆動手段とを有し、該ヘッドによりディスクに情報を記録再生する情報記録再生装置であって、

該薄膜は、成膜プロセスを用いて該母材上に形成される情報記録再生装置。

【請求項 6】 該成膜プロセスは、直接成膜プロセスを含む、請求項 5 記載の情報記録再生装置。

【請求項 7】 該薄膜は、該母材上に金属膜、下地層、圧電薄膜、金属電極膜を順次積層して成る、請求項 6 記載の情報記録再生装置。

【請求項 8】 該薄膜は、該母材上に絶縁膜、金属膜、下地層、圧電薄膜、

金属電極膜を順次積層して成る、請求項 6 記載の情報記録再生装置。

【請求項 9】 該薄膜は、真空チャンバーにより、該母材上に金属膜、下地層、圧電薄膜、金属電極膜を順次積層して成る、請求項 6 記載の情報記録再生装置。

【請求項 10】 該薄膜は、真空チャンバーにより、該母材上に絶縁膜、金属膜、下地層、圧電薄膜、金属電極膜を順次積層して成る、請求項 6 記載の情報記録再生装置。

【請求項 11】 該薄膜は、金属膜を含み、
該金属膜は、真空プロセス、液中プロセスのいずれかにより形成される、請求項 6 記載の情報記録再生装置。

【請求項 12】 該成膜プロセスは、転写プロセスを含む、請求項 5 記載の情報記録再生装置。

【請求項 13】 該薄膜は、該母材上に接着剤、金属膜、圧電薄膜、下地層、金属電極膜を順次積層して成る、請求項 12 記載の情報記録再生装置。

【請求項 14】 該薄膜と該スライダとは、該ヘッドのトラッキング方向に沿って配置されている、請求項 5 記載の情報記録再生装置。

【請求項 15】 該薄膜は、該厚み方向が該ヘッドのトラッキング方向と実質的に一致するように該母材上に形成される、請求項 5 記載の情報記録再生装置。

【請求項 16】 該薄膜は、該厚み方向が該ディスクの表面と実質的に垂直になるように該母材上に形成される、請求項 5 記載の情報記録再生装置。

【請求項 17】 該母材は、弾性を有し、
該母材は、該スライダを該ディスクの表面のうねりに追従させるために必要な曲げ剛性と、トラッキングに必要な変位との双方が得られるような厚みを有する、請求項 5 記載の情報記録再生装置。

【請求項 18】 該母材の該厚みは、 $0.5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下である、請求項 17 記載の情報記録再生装置。

【請求項 19】 該母材は、ステンレスで形成される、請求項 5 記載の情報記録再生装置。

【請求項 20】 該母材は、シリコンで形成される、請求項 5 記載の情報記録再生装置。

【請求項 21】 該薄膜は圧電薄膜を含み、
該圧電薄膜は、rf スパッタリング法、イオンビームスパッタリング法、ソル・ゲル法、CVD 法およびレーザーアブレーション法のいずれかの方法で形成される、請求項 5 記載の情報記録再生装置。

【請求項 22】 該圧電薄膜は、PZT 膜を含む、請求項 21 記載の情報記録再生装置。

【請求項 23】 該圧電薄膜は、ZnO 膜を含む、請求項 21 記載の情報記録再生装置。

【請求項 24】 該圧電薄膜は、PVDF 膜を含む、請求項 21 記載の情報記録再生装置。

【請求項 25】 該薄膜は、該母材を挟み込むように該母材の両側の面に形成される、請求項 5 記載の情報記録再生装置。

【請求項 26】 該薄膜は、圧電薄膜を含み、
該圧電薄膜の全体は絶縁膜で覆われている、請求項 5 記載の情報記録再生装置。

【請求項 27】 該絶縁膜は、ポリイミド、SAM 膜、LB 膜およびナイトライドのいずれかを主成分とする材料を含む、請求項 26 記載の情報記録再生装置。

【請求項 28】 該薄膜は、該ヘッドのトラッキング方向に対して該ヘッドの両側に配置されており、

該ヘッドの一方の側に配置された該薄膜と該ヘッドの他方の側に配置された該薄膜とは、互いに逆相の電圧が印加され、相反する方向に撓む、請求項 5 記載の情報記録再生装置。

【請求項 29】 該薄膜は、該ヘッドのトラッキング方向に対して該ヘッドの両側に配置されており、

該ヘッドの一方の側に配置された該薄膜と該ヘッドの他方の側に配置された該薄膜とは、互いに同相の電圧が印加され、同じ方向に撓む、請求項 5 記載の情報

記録再生装置。

【請求項30】 該薄膜は、下地層を含む、請求項5記載の情報記録再生装置。

【請求項31】 該下地層は、PT層、PLT層、PBTiO₃層、SrTiO₃層およびBaTiO₃層のいずれかを含む、請求項30記載の情報記録再生装置。

【請求項32】 該PLT層は、実質的にZrを含まない、請求項31記載の情報記録再生装置。

【請求項33】 該薄膜は、該下地層に隣接して積層された金属膜を含み、該金属膜は、白金膜またはチタン膜のいずれかを含む、請求項30記載の情報記録再生装置。

【請求項34】 該母材は、該薄膜に電圧を印加するための配線を有する、請求項5記載の情報記録再生装置。

【請求項35】 該配線は、該母材に該薄膜が形成された後に形成される、請求項34記載の情報記録再生装置。

【請求項36】 ヘッドと、該ヘッドを保持するスライダと、該スライダを介して該ヘッドを支持する母材と、圧電体で構成され該ヘッドを微動させる微動駆動手段を備え、該圧電体は該母材上に形成され膜厚が10 μ m以下の薄膜を含み、該薄膜の厚み方向のたわみを利用して該ヘッドを微動させるヘッド支持機構の製造方法であって、

成膜プロセスを用いて該薄膜を該母材上に形成する第1ステップと、

該ヘッドを保持するスライダを該母材上に取り付ける第2ステップとを含むヘッド支持機構の製造方法。

【請求項37】 該第1ステップは、直接成膜プロセスを用いて該薄膜を該母材上に形成する第3ステップを含む、請求項36記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項38】 該第3ステップは、該母材上に金属膜、下地層、圧電薄膜、金属電極膜を順次積層する第4ステップを含む、請求項37記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項39】 該第3ステップは、該母材上に絶縁膜、金属膜、下地層、圧電薄膜、金属電極膜を順次積層する第4ステップを含む、請求項37記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項40】 該薄膜は、金属膜を含み、
該第3ステップは、真空プロセス、液中プロセスのいずれかにより該金属膜を形成する第4ステップを含む、請求項37記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項41】 該第1ステップは、転写プロセスを用いて該薄膜を該母材上に形成する第3ステップを含む、請求項36記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項42】 該第3ステップは、転写基板上に金属膜、下地層、圧電薄膜、金属電極膜および接着剤を順次積層する第4ステップと、

該接着剤上に該母材を取り付ける第5ステップと、
該転写基板を該金属膜から取り除く第6ステップと
を含む、請求項41記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項43】 該転写基板は、MgO、サファイア、チタン酸ストロンチウムおよびシリコンのいずれかにより形成される、請求項42記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項44】 該母材は、ステンレスで形成される、請求項36記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項45】 該母材は、シリコンで形成される、請求項36記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項46】 該薄膜は、圧電薄膜を含み、
該第1ステップは、該圧電薄膜をrfスパッタリング法、イオンビームスパッタリング法、ソル・ゲル法、CVD法およびレーザーアブレーション法のいずれかの方法で形成する第3ステップを含む、請求項36記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項47】 該第1ステップは、該母材を挟み込むように該母材の両側の面に該薄膜を形成する第3ステップを含む、請求項36記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項 48】 該薄膜は、圧電薄膜を含み、

該第 1 ステップは、該圧電薄膜を形成する第 3 ステップを含む、請求項 36 記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項 49】 該圧電薄膜は、PZT 膜を含む、請求項 48 記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項 50】 該圧電薄膜は、ZnO 膜を含む、請求項 48 記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項 51】 該圧電薄膜は、PVDF 膜を含む、請求項 48 記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項 52】 該薄膜は、圧電薄膜を含み、

該第 1 ステップは、該圧電薄膜の全体を絶縁膜で覆う第 3 ステップを含む、請求項 36 記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項 53】 該絶縁膜は、ポリイミド、SAM 膜、LB 膜およびナイトライドのいずれかを主成分とする材料を含む、請求項 52 記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項 54】 該第 1 ステップは、該薄膜を、該ヘッドのトラッキング方向に対して該ヘッドの取り付け位置の両側に形成する第 3 ステップを含む、請求項 36 記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項 55】 該薄膜は、下地層を含み、

該第 1 ステップは、該下地層を形成する第 3 ステップを含む、請求項 36 記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項 56】 該下地層は、PT 層、PLT 層、PBTiO₃ 層、SrTiO₃ 層および BaTiO₃ 層のいずれかを含む、請求項 55 記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項 57】 該 PLT 層は、実質的に Zr を含まない、請求項 56 記載のヘッド支持機構の製造方法。

【請求項 58】 該 1 ステップは、該下地層に隣接して積層された金属膜を形成する第 4 ステップを含み、

該金属膜は、白金膜またはチタン膜のいずれかを含む、請求項 55 記載のヘッ

ド支持機構の製造方法。

【請求項59】 該ヘッド支持機構の製造方法は、該母材に該薄膜を形成した後に、該薄膜に電圧を印加するための配線を該母材に形成する第3ステップをさらに含む、請求項36記載のヘッド支持機構の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ヘッド支持機構、それを用いた情報記録再生装置およびヘッド支持機構の製造方法に関し、特に、微動駆動手段を備えたヘッド支持機構、それを用いた情報記録再生装置および微動駆動手段を備えたヘッド支持機構の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

磁気ディスク装置は、大容量かつ高速転送レート、高速ランダムアクセス性能を生かして、コンピュータの主要な外部記憶装置として使用されている。特に最近の磁気ディスク装置の大容量化の進展は著しく、年率60%で高密度化してきている。これにともなってディスクに記録されるビットセルも微細化し、さらなる狭トラック化が必要となってきた。たとえば面記録密度 $20 \sim 40 \text{ Gbits/in}^2$ におけるトラックピッチは $0.35 \mu\text{m}$ 以下のサブミクン寸法が必要となると予想される。このためこのような狭トラックにおける情報の記録再生時信号の安定化を図るためトラッキング制御の高精度化、高速化が追求されている。

【0003】

一般的な従来の磁気ディスク装置は、情報をディスク媒体に記録再生するヘッドと、ヘッドを搭載するスライダーと、スライダーを介してヘッドを支持するヘッド支持機構を有するとともに、このヘッド支持機構を介してヘッドをディスク媒体の所定位置にトラッキングする駆動手段を有する。従来の磁気ディスク装置ではこの駆動手段は1段の回転型VCM（ボイスコイルモータ）で行うのが一般的である。

【0004】

前述したサブミクン台の狭トラックピッチに対応する高精度トラッキングには、この1段のみの駆動手段では限界があり、この1段目の主駆動手段に加えて2段目の微動駆動手段を併用する各種方式が考案されている。このような2段制御アクチュエータには、ヘッド支持機構すなわちサスペンションを駆動する形式のもの、スライダを駆動する形式のもの、スライダーに搭載されたヘッド素子を駆動する形式のものなどが考案されている。

【0005】

磁気ディスク装置のヘッド支持機構の役割には、スライダーが回転中のディスクとの近接浮上あるいは接触により受ける力に抗してスライダーをディスクに押圧する役割や、スライダーをディスク表面のうねりに追従させる役割等がある。このためヘッド支持機構を複数の部材より構成し、個別の部材にこれらの役割を担わせている。前者の役割を持つ部材はロードビーム、後者の役割を持つ部材はフレクスチャーあるいはジンバルと呼ばれる（以下「フレクスチャー」という。）。

【0006】

特開平9-73746号公報には、微動駆動手段として、ロードビームの一方の面上にその長手方向に互いに平行に設けられる第1及び第2の圧電薄膜と裏面に対向するよう設けられた第3及び第4の圧電薄膜とを備えたヘッド支持機構が開示されている。しかし、この構成でトラッキングが可能な大きな変位を得るには、圧電薄膜の膜面と圧電薄膜の伸縮方向（変位方向）とが一致しているため、高い面内剛性に抗して圧電薄膜を伸縮させる（歪ませる）必要があり、高い駆動印加電圧（例えば50V）を要するという欠点がある。

【0007】

日本機械学会第75期通常総会講演論文集（IV）（1998、3、31～4、3、東京）、208頁～209頁にはスライダーの背面に搭載する2段制御アクチュエータが開示されている。これは微動駆動手段として、圧電セラミックスを用いた駆動方式であり、駆動電圧を低減するために積層構造とするものである。多数の層よりなる積層構造を工夫することにより低駆動電圧化を図っている。

この場合も、圧電セラミックスの積層面と圧電セラミックスの伸縮方向（変位方向）とが一致しているため、高い面内剛性に抗して圧電セラミックスを伸縮させる（歪ませる）必要があり、相対的に高い駆動印加電圧（例えば20V）を要するという欠点がある点は上記特開平9-73746号公報に開示された従来例と同様である。またこの2段制御アクチュエータはスライダの背面に搭載する形式のため、磁気ディスク装置の高さ方向の厚みが増大し、磁気ディスク装置の小型、薄型化に不向きである。

【0008】

このように上記した従来の微動駆動手段では、数十V台の高い駆動印加電圧が必要である。磁気ディスク装置の再生信号レベルは概ねmV台であるのに対して、上記した従来の微動駆動手段の駆動電圧は数十V台であるから、微動駆動手段の駆動による再生信号への影響が懸念される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

前述した従来例ではトラッキング方向に、トラッキングとして有効な大きな変位を得ることが難しい、あるいは大きな変位を得るために高い駆動電圧を要する等、駆動効率が悪い欠点がある。

【0010】

また磁気ディスク装置の小型軽量化にも構造上不利がある。本発明はこれらの従来例の課題を解決するために為されたものである。

【0011】

本発明の目的は、面記録密度の増大に伴う狭トラックピッチ化に対応して、高速、高精度トラッキングを、製造の容易さを含めて実用レベルの低駆動電圧で実現する微動駆動手段を備えたヘッド支持機構およびそれを用いた情報記録再生装置およびヘッド支持機構の製造方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明のヘッド支持機構は、ヘッドと、該ヘッドを保持するスライダと、該スライダを介して該ヘッドを支持する母材と、圧電体で構成され該ヘッドを微動さ

せる微動駆動手段とを備え、該圧電体は該母材上に形成され膜厚が $10\mu\text{m}$ 以下の薄膜を含み、該薄膜の厚み方向のたわみを利用して該ヘッドを微動させるヘッド支持機構であって、該薄膜は、成膜プロセスを用いて該母材上に形成され、そのことにより上記目的が達成される。

【0013】

該成膜プロセスは、直接成膜プロセスを含んでもよい。

【0014】

該成膜プロセスは、転写プロセスを含んでもよい。

【0015】

該薄膜と該スライダとは、該ヘッドのトラッキング方向に沿って配置されてもよい。

【0016】

本発明の情報記録再生装置は、ヘッドと、該ヘッドを保持するスライダと、該スライダを介して該ヘッドを支持する母材と、圧電体で構成され該ヘッドを微動させる微動駆動手段とを備え、該圧電体は該母材上に形成され膜厚が $10\mu\text{m}$ 以下の薄膜を含み、該薄膜の厚み方向のたわみを利用して該ヘッドを微動させるヘッド支持機構と、該ヘッド支持機構を介して該ヘッドをトラッキングする主駆動手段とを有し、該ヘッドによりディスクに情報を記録再生する情報記録再生装置であって、該薄膜は、成膜プロセスを用いて該母材上に形成され、そのことにより上記目的が達成される。

【0017】

該成膜プロセスは、直接成膜プロセスを含んでもよい。

【0018】

該薄膜は、該母材上に金属膜、下地層、圧電薄膜、金属電極膜を順次積層して成ってもよい。

【0019】

該薄膜は、該母材上に絶縁膜、金属膜、下地層、圧電薄膜、金属電極膜を順次積層して成ってもよい。

【0020】

該薄膜は、真空チャンバーにより、該母材上に金属膜、下地層、圧電薄膜、金属電極膜を順次積層して成ってもよい。

【0021】

該薄膜は、真空チャンバーにより、該母材上に絶縁膜、金属膜、下地層、圧電薄膜、金属電極膜を順次積層して成ってもよい。

【0022】

該薄膜は、金属膜を含み、該金属膜は、真空プロセス、液中プロセスのいずれかにより形成されてもよい。

【0023】

該成膜プロセスは、転写プロセスを含んでもよい。

【0024】

該薄膜は、該母材上に接着剤、金属膜、圧電薄膜、下地層、金属電極膜を順次積層して成ってもよい。

【0025】

該薄膜と該スライダとは、該ヘッドのトラッキング方向に沿って配置されてもよい。

【0026】

該薄膜は、該厚み方向が該ヘッドのトラッキング方向と実質的に一致するように該母材上に形成されてもよい。

【0027】

該薄膜は、該厚み方向が該ディスクの表面と実質的に垂直になるように該母材上に形成されてもよい。

【0028】

該母材は、弾性を有し、該母材は、該スライダーを該ディスクの表面のうねりに追従させるために必要な曲げ剛性と、トラッキングに必要な変位との双方が得られるような厚みを有してもよい。

【0029】

該母材の該厚みは、 $0.5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

【0030】

該母材は、ステンレスで形成されてもよい。

【0031】

該母材は、シリコンで形成されてもよい。

【0032】

該薄膜は圧電薄膜を含み、該圧電薄膜は、rfスパッタリング法、イオンビームスパッタリング法、ソル・ゲル法、CVD法およびレーザーアブレーション法のいずれかの方法で形成されてもよい。

【0033】

該圧電薄膜は、PZT膜を含んでもよい。

【0034】

該圧電薄膜は、ZnO膜を含んでもよい。

【0035】

該圧電薄膜は、PVDF膜を含んでもよい。

【0036】

該薄膜は、該母材を挟み込むように該母材の両側の面に形成されてもよい。

【0037】

該薄膜は、圧電薄膜を含み、該圧電薄膜の全体は絶縁膜で覆われてもよい。

【0038】

該絶縁膜は、ポリイミド、SAM膜、LB膜およびナイトライドのいずれかを主成分とする材料を含んでもよい。

【0039】

該薄膜は、該ヘッドのトラッキング方向に対して該ヘッドの両側に配置されており、該ヘッドの一方の側に配置された該薄膜と該ヘッドの他方の側に配置された該薄膜とは、互いに逆相の電圧が印加され、相反する方向に撓んでもよい。

【0040】

該薄膜は、該ヘッドのトラッキング方向に対して該ヘッドの両側に配置されており、該ヘッドの一方の側に配置された該薄膜と該ヘッドの他方の側に配置された該薄膜とは、互いに同相の電圧が印加され、同じ方向に撓んでもよい。

【0041】

該薄膜は、下地層を含んでもよい。

【0042】

該下地層は、PT層、PLT層、PBTiO₃層、SrTiO₃層およびBaTiO₃層のいずれかを含んでもよい。

【0043】

該PLT層は、実質的にZrを含まないものでもよい。

【0044】

該薄膜は、該下地層に隣接して積層された金属膜を含み、該金属膜は、白金膜またはチタン膜のいずれかを含んでもよい。

【0045】

該母材は、該薄膜に電圧を印加するための配線を有してもよい。

【0046】

該配線は、該母材に該薄膜が形成された後に形成されてもよい。

【0047】

本発明のヘッド支持機構の製造方法は、ヘッドと、該ヘッドを保持するスライダと、該スライダを介して該ヘッドを支持する母材と、圧電体で構成され該ヘッドを微動させる微動駆動手段を備え、該圧電体は該母材上に形成され膜厚が10 μ m以下の薄膜を含み、該薄膜の厚み方向のたわみを利用して該ヘッドを微動させるヘッド支持機構の製造方法であって、成膜プロセスを用いて該薄膜を該母材上に形成する第1ステップと、該ヘッドを保持するスライダを該母材上に取り付ける第2ステップとを含み、そのことにより上記目的が達成される。

【0048】

該第1ステップは、直接成膜プロセスを用いて該薄膜を該母材上に形成する第3ステップを含んでもよい。

【0049】

該第3ステップは、該母材上に金属膜、下地層、圧電薄膜、金属電極膜を順次積層する第4ステップを含んでもよい。

【0050】

該第3ステップは、該母材上に絶縁膜、金属膜、下地層、圧電薄膜、金属電極

膜を順次積層する第4ステップを含んでもよい。

【0051】

該薄膜は、金属膜を含み、該第3ステップは、真空プロセス、液中プロセスのいずれかにより該金属膜を形成する第4ステップを含んでもよい。

【0052】

該第1ステップは、転写プロセスを用いて該薄膜を該母材上に形成する第3ステップを含んでもよい。

【0053】

該第3ステップは、転写基板上に金属膜、下地層、圧電薄膜、金属電極膜および接着剤を順次積層する第4ステップと、該接着剤上に該母材を取り付ける第5ステップと、該転写基板を該金属膜から取り除く第6ステップとを含んでもよい。

【0054】

該転写基板は、MgO、サファイア、チタン酸ストロンチウムおよびシリコンのいずれかにより形成されてもよい。

【0055】

該母材は、ステンレスで形成されてもよい。

【0056】

該母材は、シリコンで形成されてもよい。

【0057】

該薄膜は、圧電薄膜を含み、該第1ステップは、該圧電薄膜をrfスパッタリング法、イオンビームスパッタリング法、ソル・ゲル法、CVD法およびレーザーアブレーション法のいずれかの方法で形成する第3ステップを含んでもよい。

【0058】

該第1ステップは、該母材を挟み込むように該母材の両側の面に該薄膜を形成する第3ステップを含んでもよい。

【0059】

該薄膜は、圧電薄膜を含み、該第1ステップは、該圧電薄膜を形成する第3ステップを含んでもよい。

【0060】

該圧電薄膜は、PZT膜を含んでもよい。

【0061】

該圧電薄膜は、ZnO膜を含んでもよい。

【0062】

該圧電薄膜は、PVDF膜を含んでもよい。

【0063】

該薄膜は、圧電薄膜を含み、該第1ステップは、該圧電薄膜の全体を絶縁膜で覆う第3ステップを含んでもよい。

【0064】

該絶縁膜は、ポリイミド、SAM膜、LB膜およびナイトライドのいずれかを主成分とする材料を含んでもよい。

【0065】

該第1ステップは、該薄膜を、該ヘッドのトラッキング方向に対して該ヘッドの取り付け位置の両側に形成する第3ステップを含んでもよい。

【0066】

該薄膜は、下地層を含み、該第1ステップは、該下地層を形成する第3ステップを含んでもよい。

【0067】

該下地層は、PT層、PLT層、PBTiO₃層、SrTiO₃層およびBaTiO₃層のいずれかを含んでもよい。

【0068】

該PLT層は、実質的にZrを含まないものでもよい。

【0069】

該1ステップは、該下地層に隣接して積層された金属膜を形成する第4ステップを含み、該金属膜は、白金膜またはチタン膜のいずれかを含んでもよい。

【0070】

該ヘッド支持機構の製造方法は、該母材に該薄膜を形成した後に、該薄膜に電圧を印加するための配線を該母材に形成する第3ステップをさらに含んでもよい。

【0071】

【発明の実施の形態】

（実施の形態1）

図1Aは、実施の形態1における本発明のヘッド支持機構を用いた磁気ディスク装置の機構部におけるエンクロージャ22の内部を示す。図1Bは、実施の形態1におけるヘッド支持機構の斜視図を示す。図2は、実施の形態1におけるヘッド支持機構の部分拡大斜視図を示す。図1Bおよび図2は、いずれもヘッド支持機構をディスク面側から見た斜視図である。

【0072】

図1Aを参照して、磁気ディスク装置は、磁気ディスク26に情報を記録再生するヘッド1を支持するヘッド支持機構100と粗動アクチュエータ23とボイスコイルモータ25とエンクロージャ22とを備える。

【0073】

ヘッド1はヘッド支持機構21に形成された後述する微動アクチュエータおよび粗動アクチュエータ23により磁気ディスク26上の任意の位置に位置決めされる。粗動アクチュエータ23は、一般の磁気ディスク装置に多用されているボイスコイルモータ25により駆動される。ヘッド支持機構21に形成された微動アクチュエータおよび粗動アクチュエータ23の制御は、光ディスク装置の2段サーボ方式と同様に行われる。

【0074】

図1Bを参照して、ヘッド支持機構100は、ヘッド1と、ヘッド1を搭載し回転又は走行する磁気ディスク26上を飛行又は滑走するスライダ2と、スライダ2を支持するサスペンション3と、ヘッド1と磁気ディスク装置の記録再生回路とを電氣的に接合する信号系（図示せず）とを備えている。信号系は、リード線やサスペンション3上に直接又は間接的に配されたプリント回路により構成される。

【0075】

サスペンション3は、フレクチャー4とロードビーム5とを備えている。フ

レクスチャー 4 は、スライダ 2 を磁気ディスク 26 の表面のうねりに起因する垂直方向（図中の矢印 AA 方向）の変動に追従させ、かつスライダ 2 を磁気ディスク 26 上の水平方向（図中の矢印 BB 方向）に精密に位置決めできるように、剛性のバランスをとってスライダ 2 を保持する。ロードビーム 5 は、サスペンション 3 に対してスライダ 2 の反対側に備えられ、フレクスチャー 4 を介してスライダ 2 を適度な力で磁気ディスク 26 の表面に向かって矢印 A 方向に押圧する。マウント部 6 は、ロードビーム 5 を粗動アクチュエータ 23 に結合する。

【0076】

なお、図 1 B は磁気ディスク 26 側からみた斜視図であるため、ロードビーム 5 のスライダ 2 への押圧点の構成が隠れて見えないが、ロードビーム 5 は、スライダ 2 のほぼ重心位置を押圧している。

【0077】

図 2 を参照して、スライダ 2 の両脇には、圧電アクチュエータ（微動アクチュエータ）7 a、7 b、7 c および 7 d が配置される。圧電アクチュエータ 7 a ～ 7 d は、フレクスチャー 4 上に形成される。圧電アクチュエータ 7 a ～ 7 d は、膜厚が 10 μ m 以下の薄膜から形成される。圧電アクチュエータ 7 a ～ 7 d は後述するように、薄膜の厚み方向（矢印 BB 方向）のたわみを利用してヘッド 1 を微動させる。圧電アクチュエータ 7 a ～ 7 d とスライダ 2 とは、ヘッド 1 のトラッキング方向（矢印 BB 方向）に沿って配置される。

【0078】

圧電アクチュエータ 7 a、7 c は、フレクスチャー 4 の折り曲げ部 4 a の両側の面において折り曲げ部 4 a を挟み込むように形成される。圧電アクチュエータ 7 b、7 d は、フレクスチャー 4 の折り曲げ部 4 b の両側の面において折り曲げ部 4 b を挟み込むように形成される。

【0079】

なお、圧電アクチュエータがフレクスチャー 4 の折り曲げ部の両側の面において折り曲げ部を挟み込むように形成される例を説明するが、本発明はこれに限定されない。折り曲げ部 4 a の片側に圧電アクチュエータ 7 a、7 c のいずれか一方のみが形成されていても良いし、折り曲げ部 4 b の片側に圧電アクチュエータ

7 b、7 d のいずれか一方のみが形成されていても良い。さらに、折り曲げ部 4 a、4 b のいずれか一方のみに圧電アクチュエータが形成されても良い。

【0080】

フレクスチャー 4 には、圧電アクチュエータ 7 a ~ 7 d を駆動する駆動電圧を供給する配線 8 と、ヘッド 1 と磁気ディスク装置の記録再生回路とを接続する配線 8 a とが設けられる。

【0081】

本発明のヘッド支持機構の駆動原理を説明する。図 3 A は、駆動電圧印加前のヘッド支持機構 100 の斜視図を示す。図 3 B は、駆動電圧印加後のヘッド支持機構 100 の斜視図を示す。図 4 A は、駆動電圧印加前のヘッド支持機構 100 の平面図を示す。図 4 B および図 4 C は、駆動電圧印加後のヘッド支持機構 100 の平面図を示す。図 2 で説明した要素と同一の要素には同一の参照符号を付している。これらについての詳細な説明は省略する。

【0082】

図 3 A および図 4 A は、圧電アクチュエータ 7 a ~ 7 d に駆動電圧を印加しないときは、圧電アクチュエータ 7 a ~ 7 d は伸縮せず、ヘッド 1 は微動しない状態を示す。

【0083】

図 3 B および図 4 B を参照して、圧電アクチュエータ 7 a が矢印 D D 方向に伸長し、圧電アクチュエータ 7 c が矢印 G G 方向に縮み、圧電アクチュエータ 7 d が矢印 E E 方向に伸長し、圧電アクチュエータ 7 b が矢印 F F 方向に縮むように、圧電アクチュエータ 7 a ~ 7 d のそれぞれに駆動電圧が印加された例を説明する。圧電アクチュエータ 7 a の伸長および圧電アクチュエータ 7 c の圧縮によって、折り曲げ部 4 a は矢印 C 1 方向に撓む。圧電アクチュエータ 7 d の伸長および圧電アクチュエータ 7 b の圧縮によって、折り曲げ部 4 b も折り曲げ部 4 a と同様に矢印 C 1 方向に撓む。このため、フレクスチャー 4 の先端部が矢印 C 1 方向に並進運動する。この結果、フレクスチャー 4 上のスライダ 2 およびヘッドが矢印 C 1 方向に並進運動する。

【0084】

図 4 C を参照して、圧電アクチュエータ 7 a ~ 7 d のそれぞれに印加される駆動電圧のプラス、マイナスを逆にすると、図 3 B および図 4 B に示す例とは逆に、圧電アクチュエータ 7 a は縮み、圧電アクチュエータ 7 c は伸長し、圧電アクチュエータ 7 d は縮み、圧電アクチュエータ 7 b は伸長するので、図 4 C に示すようにスライダ 2 およびヘッドは矢印 C 2 方向に並進運動する。

【0085】

フレクスチャ 4 の母材としては弾性を有する薄板材であればよいが、望ましくは金属薄板、例えば $0.5 \mu\text{m}$ から $50 \mu\text{m}$ の板厚のステンレスシートを用い、この上に膜厚が $10 \mu\text{m}$ 以下の薄膜圧電体、たとえば PZT, PLT, PLZT 等の薄膜圧電体および電極を設ける構成とすることにより、フレクスチャー 4 に要求される適度な曲げ剛性と、低電圧駆動でトラッキングに要求される大きな変位が得られる駆動効率とを両立させることができる。

【0086】

スライダー 2 の運動軌跡がトラッキング方向 C 1、C 2 と平行となるような理想的な並進機構を設けるため、フレクスチャー 4 に折り曲げ部 4 a、4 b を設けて圧電アクチュエータ 7 a ~ 7 d を形成し、フレクスチャー 4 の先端部を薄板平行バネ構造としている。

【0087】

圧電アクチュエータの厚み方向（矢印 C 1 または C 2）のたわみを利用してヘッド 1 を微動させる駆動手段としているので、低電圧駆動でトラッキングに要求される大きな変位を得ることができる。例えば、6 V の駆動電圧を印加して $2.2 \mu\text{m}$ 並進移動することがドップラー変位計により確認できる。従来の技術で述べた駆動機構では $1 \mu\text{m}$ オーダーの変位をこのような低電圧で駆動することはできない。

【0088】

実施の形態 1 に係るヘッド支持機構の製造方法を説明する。図 5 は、直接成膜プロセスを用いた圧電アクチュエータの製造方法を説明する断面図を示す。図 6 は、直接成膜プロセスを用いた圧電アクチュエータが形成されたヘッド支持機構の製造方法のフローチャートを示す。

【0089】

図5および図6を参照して、 $0.5\mu\text{m}$ から $50\mu\text{m}$ の厚みの母材12を形成する(図5(a))。母材12は、図4Aに示すフレクチャー4に形成された折り曲げ部4aに相当する。母材12の材料がSUS(ステンレス)の場合はエッチング、レーザー加工またはプレスにより外形をくり抜いた後プレス成形する。

【0090】

白金(Pt)スパッタにより直接真空成膜でPt膜14を母材12上に形成する(図5(b)、S61)。Pt膜14は、液中においてメッキ膜成長させてもよい。またシャドウマスク法またはリフトオフ法により、後述するPZTやZnOなどの圧電薄膜をrfスパッタリング法、イオンビームスパッタリング法、ゾル・ゲル法、CVD法またはレーザーアブレーション法などで成長させたい部分にだけPt膜14を形成してもよい。あるいはPt膜14をSUSで形成された母材12上に直接蒸着してもよい。

【0091】

Pt膜14上にrfスパッタ法によりPZT膜15Aを成長させるが、PZT膜15Aの下地層にZrを含まない、またはわずかに含むPLT膜15Bを成長させておくとしてそれを下地層にして特性のよいPZT膜15Aを形成することができる(図5(c)、S62、S63)。

【0092】

PZT膜15AにPt電極膜16を形成すると、圧電アクチュエータ7aを有するフレクチャー4が完成する(図5(d))。

【0093】

母材12を除いたトータル膜厚(Pt14、PLT15B、PZT15A、Pt16)が $10\mu\text{m}$ を越えないようにすることが望ましい。

【0094】

圧電アクチュエータ7aを有するフレクチャー4にロードビーム5とヘッド1を保持するスライダ2とを取り付け、信号系を形成すると、ヘッド支持機構100が完成する。

【0095】

母材12の材料がSUS（ステンレス）の場合はエッチング、レーザー加工またはプレスにより外形をくり抜いてプレス成形した後Pt膜14を取り付ける例を説明したが、全ての膜（Pt14、PLT15B、PZT15A、Pt16）の形成が終わってから最後にエッチング、レーザー加工またはプレスを行ってSUSから成る母材12のパターニングを行ってもよい。母材12はSUSに限定されているわけではなく、大量に安く作れるシリコン（Si）半導体ウェハーでもかまわない。

【0096】

これらの成膜プロセスを母材12の表裏にそれぞれ行くと、図2に示すバイモルフ型のアクチュエート機能を有するサスペンションを作製することができる。図2のようにSUSから成る母材であるフレクチャー4の一部を、スライダ2を挟むように直角に曲げて折り曲げ部4a、4bを形成する。折り曲げ部4a、4bに対してスライダ2と反対側（裏側）にも圧電アクチュエータ7c、7dが形成される。裏側に形成された圧電アクチュエータ7c、7dも母材12の裏側から前述した直接成膜プロセスで形成される。

【0097】

折り曲げ部4a、4bを形成したフレクチャー4（SUS基板）を備えたヘッド支持機構100は、薄板平行バネ構造の微動駆動手段を有するヘッド支持機構になる。実験の結果、5Vの印加電圧でヘッドが約1 μ m並進移動することがわかる。

【0098】

圧電薄膜15の下地に用いているPt膜14は、チタン（Ti）等の金属材料に置き換えることができる。PZT15AやPLT15Bは、酸化亜鉛（ZnO）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、またはそれらを組合わせた積層の構成に置き換えることができる。

【0099】

なお、母材12上に絶縁膜を形成した後、絶縁膜上にPT膜14を形成しても良い。絶縁膜としては、例えばSiNを用いることができる。SiNは母材12

上に蒸着することができる。

【0100】

圧電薄膜15はポリイミドなどの絶縁膜で覆って焼き固めておくとPt14と絶縁され、なおかつ母材12との密着などの機械的特性も向上する。絶縁膜にはSAM膜、LB膜、またはナイトライドを主とした材料等を用いてもよい。

【0101】

なお、圧電アクチュエータを形成する各膜は、すべて真空チャンバープロセスを用いて成膜される。液中プロセスを用いても各膜を成膜することができる。

【0102】

以上のように実施の形態1によれば、面記録密度の増大に伴う狭トラックピッチ化に対応して、高速、高精度トラッキングを、直接成膜プロセスによる製造の容易さを含めて実用レベルの低駆動電圧で実現する微動駆動手段を備えたヘッド支持機構およびそれを用いた情報記録再生装置およびヘッド支持機構の製造方法を提供することができる。

【0103】

直接成膜プロセスを用いることによりバッチプロセスでヘッド支持機構を一括生産できるので、安価なヘッド支持機構を実現できるという効果もある。

【0104】

(実施の形態2)

実施の形態2に係るヘッド支持機構の製造方法を説明する。図7は、転写プロセスを用いた圧電アクチュエータの製造方法を説明する断面図を示す。図7は、図4Aにおける断面PPにおける断面図を示す。図8は、転写プロセスを用いた圧電アクチュエータが形成されたヘッド支持機構の製造方法のフローチャートを示す。転写プロセスを用いても圧電アクチュエータ（微動駆動手段）を備えたヘッド支持機構を作製することができる。

【0105】

図7および図8を参照して、酸化マグネシウム(MGO)基板9を形成する(図7(a))。MGO基板9上にPtスパッタによりPt電極膜16を形成する(図7(b)、S81)。シャドウマスク法またはリフトオフ法等により、PZ

TやZnOなどの圧電薄膜15を成長させたい部分にだけPt膜16を実施の形態1と同様に形成する。

【0106】

圧電薄膜15上にrfスパッタ法等により圧電薄膜15(PLT膜+PZT膜)と白金膜14とを成長させる(図7(c)、(d)、S82、S83)。このときも膜厚が $10\mu\text{m}$ を越えないようにすることが望ましい。これらのプロセスは基本的には図5で前述した直接成膜プロセスと同じである。

【0107】

白金膜14上に接着剤を塗布し、さらにこの後に厚み $0.5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下のSUS(ステンレス)基板12、またはSiを基本構成とした基板などを母材として接着する(図7(e)、S84、S85)。SUS(ステンレス)基板12、またはSiを基本構成とした基板は、図4Aに示すフレクチャー4に形成された折り曲げ部4aに相当する。

【0108】

接着剤を約70度で乾燥させた後、MgO基板9をウェットエッチングで除去する(図7(f)、S86)と、圧電アクチュエータ7aを有するフレクチャー4が完成する。転写プロセスで製造した圧電アクチュエータを有するフレクチャーの完成品は、直接成膜プロセスで製造した圧電アクチュエータを有するフレクチャーの完成品と基本的に同じである。

【0109】

Pt膜16を蒸着により形成した後PZT膜を形成する前にいったんPLT膜を形成すると、PZT圧電薄膜を特性のよい膜にすることができる。PLT膜以外にPT膜、PBTiO₃膜、SrTiO₃膜、BaTiO₃膜等を用いてもほぼ同様の特性を得ることができる。転写基板に用いた酸化マグネシウムMgO以外に、サファイア($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$)、チタン酸ストロンチウム等の単結晶の基板やシリコン単結晶基板を用いることでも転写することができる。

【0110】

PLTやPZT等の圧電薄膜15は600度近い高温下で成膜するため、その後に圧電アクチュエータへの電圧印加に必要な配線8を作製するほうが配線その

ものを高温にさらすことなくアクチュエート機能付きサスペンションをプロセスに流すことができる。

【0111】

以上のように実施の形態2によれば、転写プロセスを用いることにより、面記録密度の増大に伴う狭トラックピッチ化に対応して、高速、高精度トラッキングを、製造の容易さを含めて実用レベルの低駆動電圧で実現する微動駆動手段を備えたヘッド支持機構およびそれを用いた情報記録再生装置およびヘッド支持機構の製造方法を提供することができる。

【0112】

転写プロセスを用いることにより直接成膜プロセスを用いた場合と同様にバッチプロセスでヘッド支持機構を一括生産できるので、安価なヘッド支持機構を実現できるという効果もある。

【0113】

(実施の形態3)

図9は、実施の形態3におけるヘッド支持機構の部分拡大斜視図を示す。実施の形態1において図2で説明した要素と同一の要素には同一の参照符号を付している。これらについての詳細な説明は省略する。

【0114】

図9を参照して、実施の形態3におけるヘッド支持機構200が実施の形態1および2におけるヘッド支持機構100と異なる点は、圧電アクチュエータ7aおよび7bが、その厚み方向（矢印QQ方向）が磁気ディスクの表面と実質的に垂直になるようにフレクスチャー4上に形成されている点である。

【0115】

実施の形態3におけるヘッド支持機構200の駆動原理を説明する。図10Aは、駆動電圧印加後におけるヘッド支持機構200に形成された圧電アクチュエータ7aおよび7bの伸縮を説明する斜視図を示す。図10Bは、駆動電圧印加後におけるヘッド支持機構200の並進運動を説明する斜視図を示す。

【0116】

図10Aを参照して、圧電アクチュエータ7aおよび7bが逆相で伸縮するよ

うに駆動電圧を印加すると、圧電アクチュエータ 7 a は矢印 DD 方向に縮み、圧電アクチュエータ 7 b は矢印 FF 方向に伸長する。

【0117】

図 10 B を参照して、圧電アクチュエータ 7 b への駆動電圧の絶対値が圧電アクチュエータ 7 a への駆動電圧の絶対値よりも十分大きくなるように、圧電アクチュエータ 7 a および 7 b へ逆相で駆動電圧を印加すると、圧電アクチュエータ 7 b が形成された側のフレクスチャー 4 の部分は矢印 R 1 の方向へ十分大きくたわみ、圧電アクチュエータ 7 a が形成された側のフレクスチャー 4 の部分は矢印 R 2 の方向へ小さくたわむ。

【0118】

このため、フレクスチャー 4 の先端部が矢印 C 1 方向に並進運動する。この結果、フレクスチャー 4 上のスライダ 2 およびヘッドが矢印 C 1 方向に並進運動する。

【0119】

圧電アクチュエータ 7 a および 7 b に印加する駆動電圧の正負および大きさを上記と逆にすると、圧電アクチュエータ 7 a は伸長し、圧電アクチュエータ 7 b は縮むので、フレクスチャー 4 の先端部は矢印 C 1 と逆の方向に並進運動する。

【0120】

以上のように実施の形態 3 のよれば、圧電アクチュエータ 7 a および 7 b に逆相の駆動電圧を印加することにより、トラッキングのための高精度で効率的なヘッドの微小変位が可能となる。

【0121】

実施の形態 3 におけるヘッド支持機構 200 の駆動原理の変形例を説明する。変形例では、同相の電圧が圧電アクチュエータ 7 a および 7 b に印加される。図 11 A は、駆動電圧印加後におけるヘッド支持機構 200 に形成された圧電アクチュエータ 7 a および 7 b の伸縮を説明する斜視図を示す。図 11 B は、駆動電圧印加前における圧電アクチュエータ 7 b およびフレクスチャー 4 の状態の説明図を示す。図 11 C は、駆動電圧印加後における圧電アクチュエータ 7 b およびフレクスチャー 4 の状態の説明図を示す。

【0122】

図11A～図11Cを参照して、圧電アクチュエータ7aおよび圧電アクチュエータ7bがともに伸長するように、駆動電圧を印加すると、フレクスチャー4の先端部は矢印C3方向にたわむ。このため、スライダ2は磁気ディスクの表面から浮上する。

【0123】

以上のように実施の形態3によれば、フレクスチャー4の先端部はスライダ2が磁気ディスクの表面から浮上する方向にたわむので、磁気ディスクとスライダ2に保持されたヘッド1との摩擦を回避することができる。

【0124】

さらに、上記の駆動原理でヘッド支持機構200を駆動すると、ヘッド支持機構200をヘッドのロード、アンロード機構として用いることができるし、ヘッドクラッシュ等の事故を防止することもできる。

【0125】

なお、実施の形態1～3では、磁気ディスク装置を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されない。STMやAFMを改良した形態の情報記録装置についても本実施の形態と同様な構造を取ることで、2段サーボ用アクチュエータを構成でき、本実施の形態と同様な効果を得ることができる。

【0126】

また実施の形態1～3では、磁気ディスク装置のトラッキングを例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されない。種々のアクチュエータの駆動に本発明を用いることができる。さらに、光ディスク装置、光磁気記憶装置、相変化型光ディスク装置、など回転型のディスク面に情報を記憶するすべての装置に本発明の適用が可能である。

【0127】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、記録密度の増大に伴う狭トラックピッチ化に対応して、高速、高精度トラッキングを、製造の容易さを含めて実用レベルの低駆動電圧で実現するという顕著な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1 A】

実施の形態 1 における本発明のヘッド支持機構を用いた磁気ディスク装置の機構部におけるエンクロージャ 22 の内部を示す斜視図。

【図 1 B】

実施の形態 1 におけるヘッド支持機構の斜視図。

【図 2】

実施の形態 1 におけるヘッド支持機構の部分拡大斜視図。

【図 3 A】

駆動電圧印加前のヘッド支持機構 100 の斜視図。

【図 3 B】

駆動電圧印加後のヘッド支持機構 100 の斜視図。

【図 4 A】

駆動電圧印加前のヘッド支持機構 100 の平面図。

【図 4 B】

駆動電圧印加後のヘッド支持機構 100 の平面図。

【図 4 C】

駆動電圧印加後のヘッド支持機構 100 の平面図。

【図 5】

実施の形態 1 における直接成膜プロセスを用いた圧電アクチュエータの製造方法を説明する断面図。

【図 6】

実施の形態 1 における直接成膜プロセスを用いた圧電アクチュエータが形成されたヘッド支持機構の製造方法のフローチャート。

【図 7】

実施の形態 2 における転写プロセスを用いた圧電アクチュエータの製造方法を説明する断面図。

【図 8】

実施の形態 2 における転写プロセスを用いた圧電アクチュエータが形成された

ヘッド支持機構の製造方法のフローチャート。

【図 9】

実施の形態 3 におけるヘッド支持機構の部分拡大斜視図。

【図 10 A】

実施の形態 3 における駆動電圧印加後におけるヘッド支持機構 200 に形成された圧電アクチュエータ 7 a および 7 b の伸縮を説明する斜視図。

【図 10 B】

実施の形態 3 における駆動電圧印加後におけるヘッド支持機構 200 の並進運動を説明する斜視図。

【図 11 A】

実施の形態 3 における駆動電圧印加後におけるヘッド支持機構 200 に形成された圧電アクチュエータ 7 a および 7 b 伸縮を説明する斜視図。

【図 11 B】

実施の形態 3 における駆動電圧印加前における圧電アクチュエータ 7 b およびフレクスチャー 4 の状態の説明図。

【図 11 C】

実施の形態 3 における駆動電圧印加後における圧電アクチュエータ 7 b およびフレクスチャー 4 の状態の説明図。

【符号の説明】

- 1 ヘッド
- 2 スライダー
- 3 サスペンション
- 4 フレクスチャー
- 5 ロードビーム
- 7 a、7 b、7 c、7 d 圧電アクチュエータ
- 9 MgO 基板
- 12 母材
- 14 Pt 膜
- 15 A PZT 膜

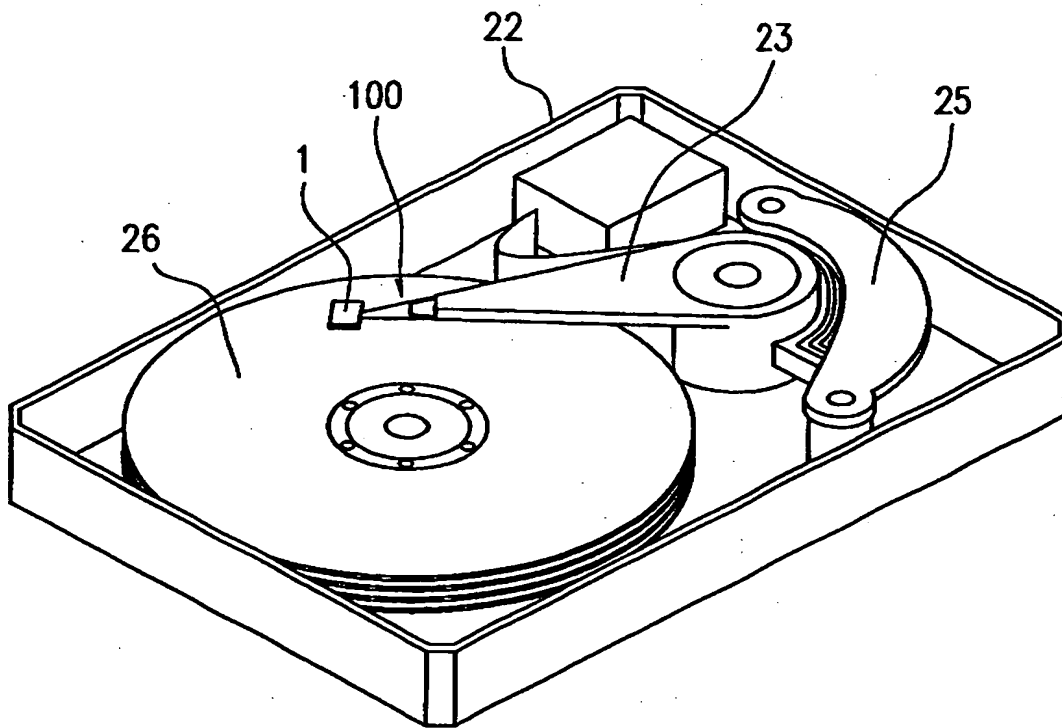
特平10-334802

15B PLT膜

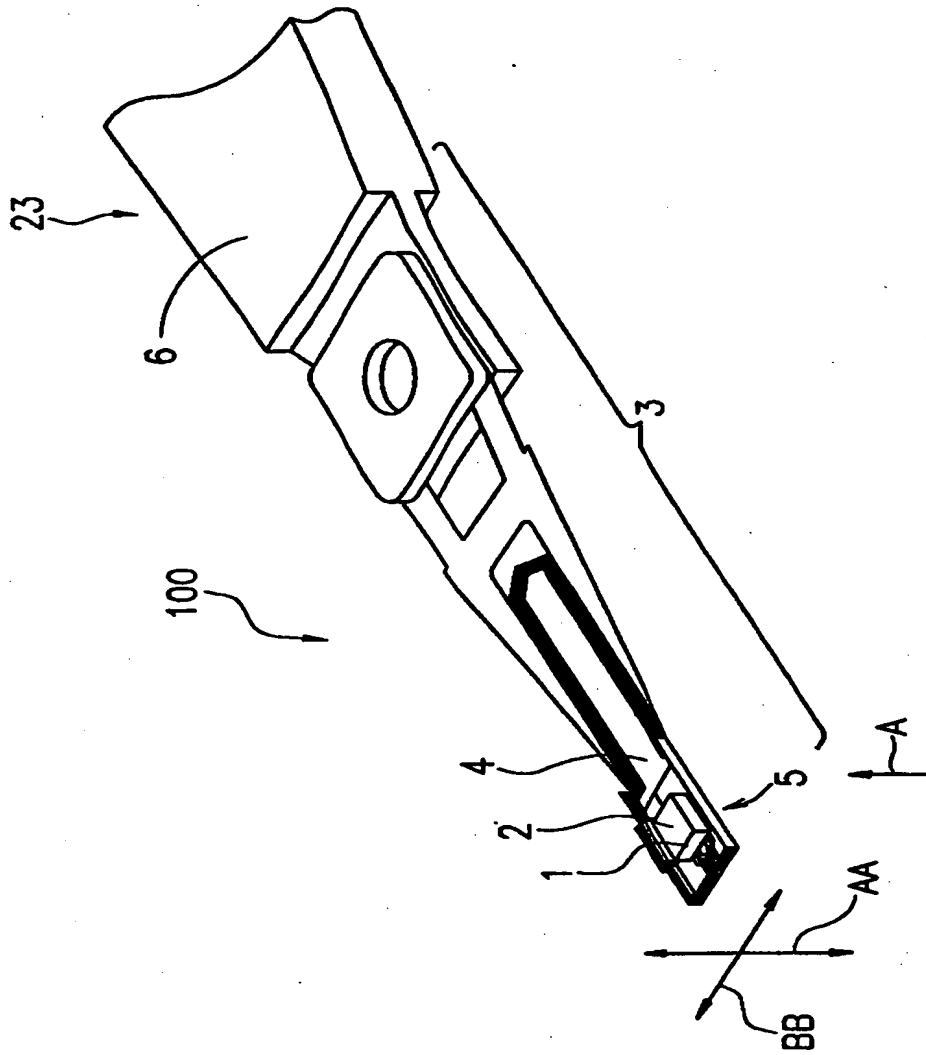
16 Pt電極膜

【書類名】 図面

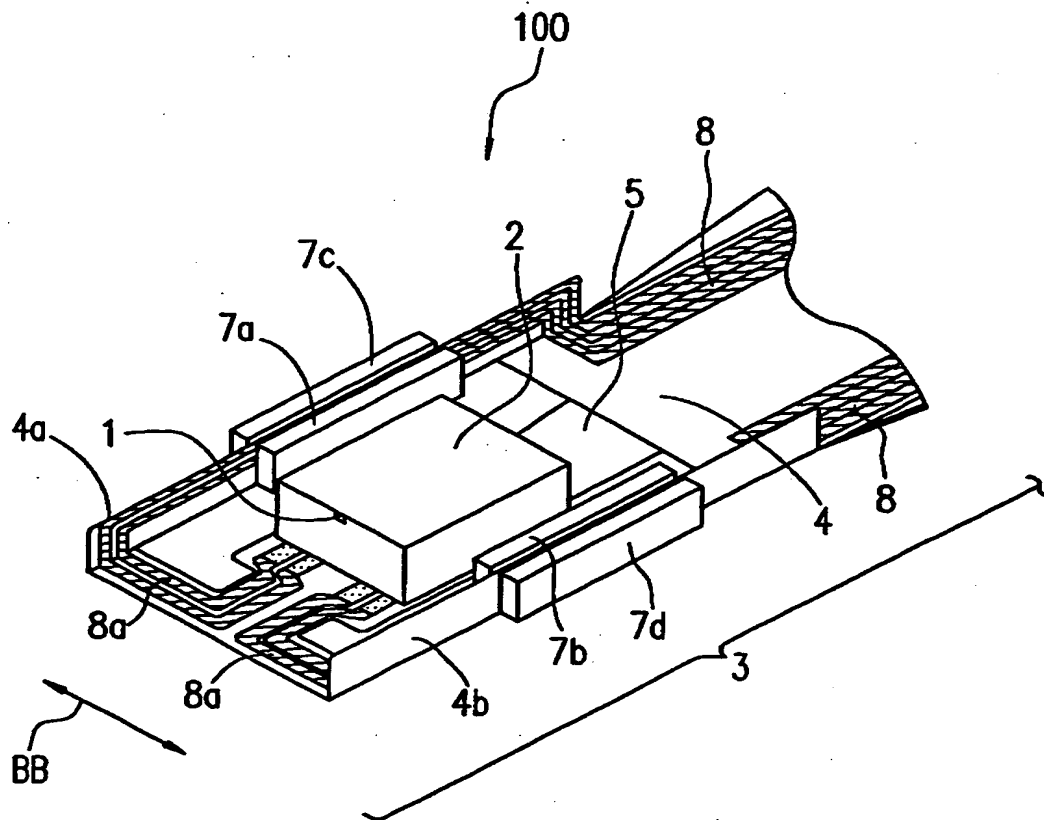
【図 1 A】



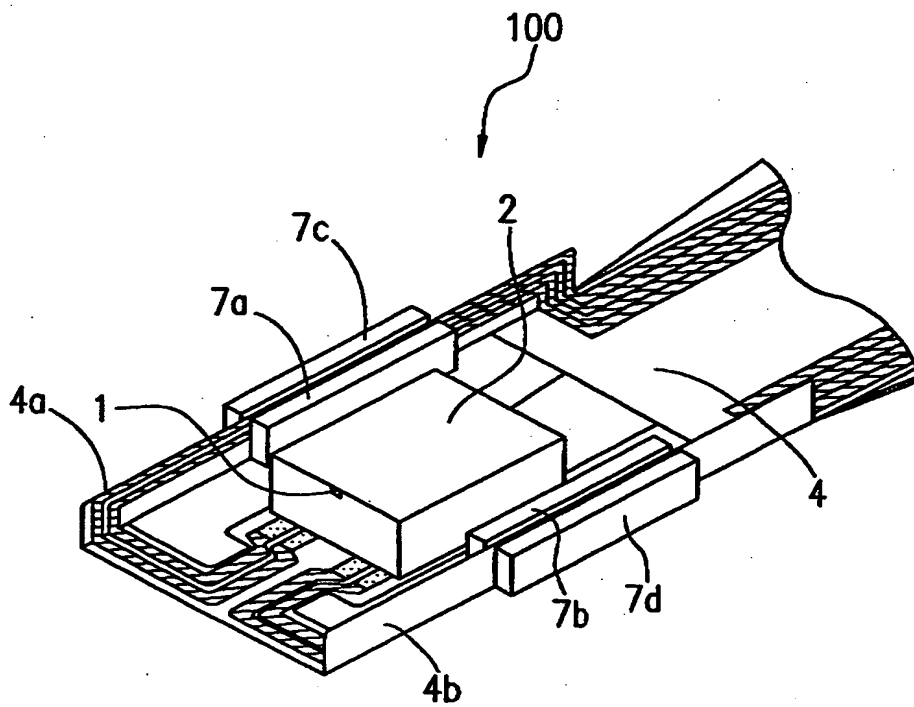
【図 1 B】



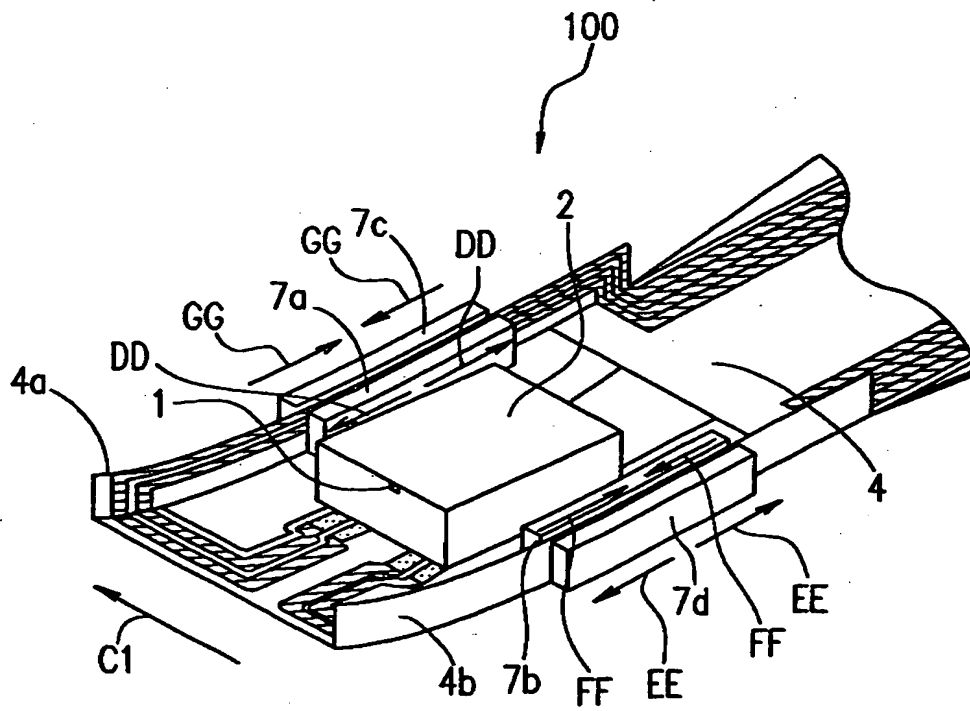
【図 2】



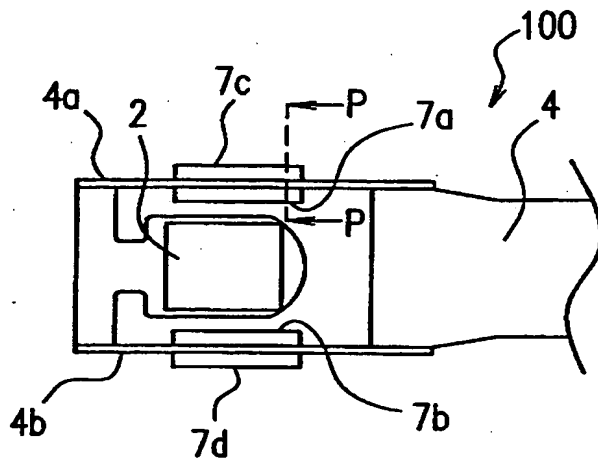
【図 3 A】



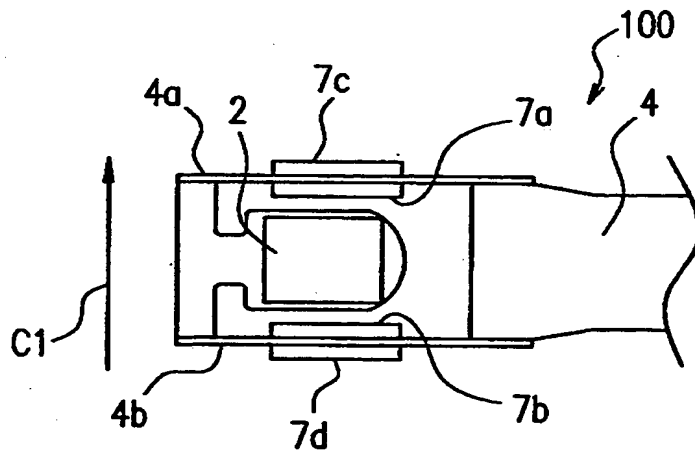
【図 3 B】



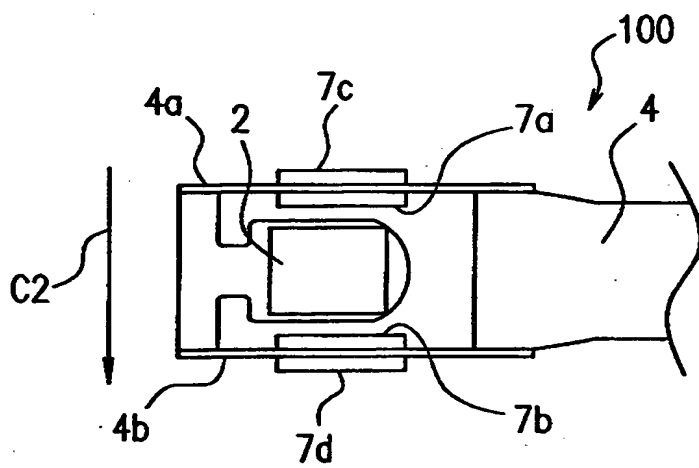
【図 4 A】



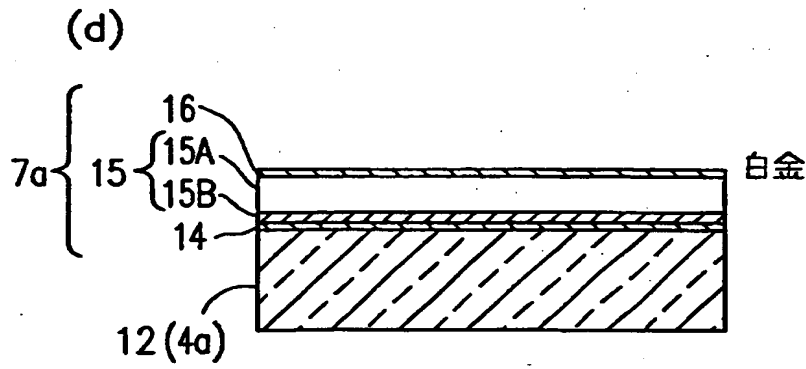
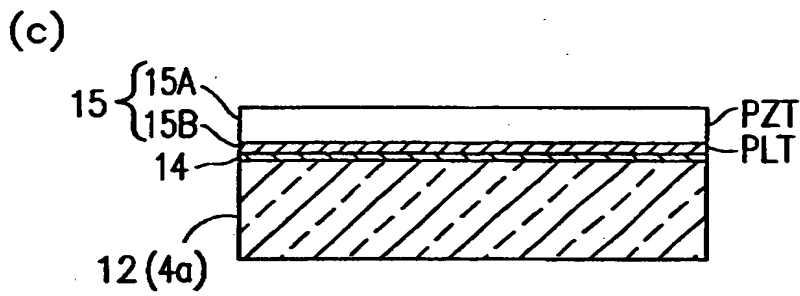
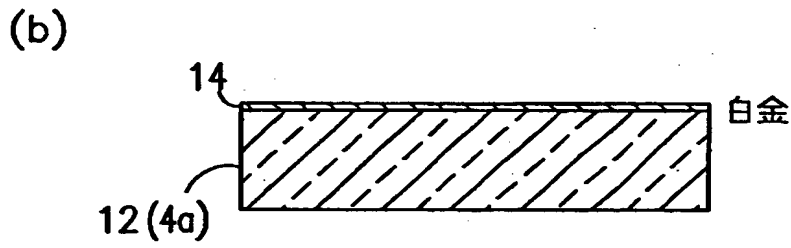
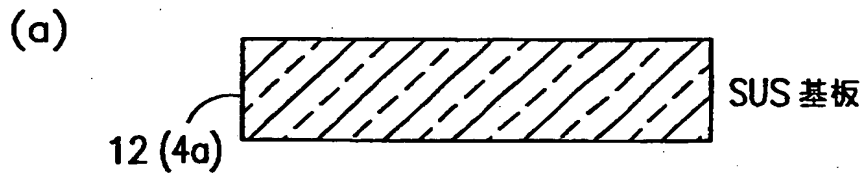
【図 4 B】



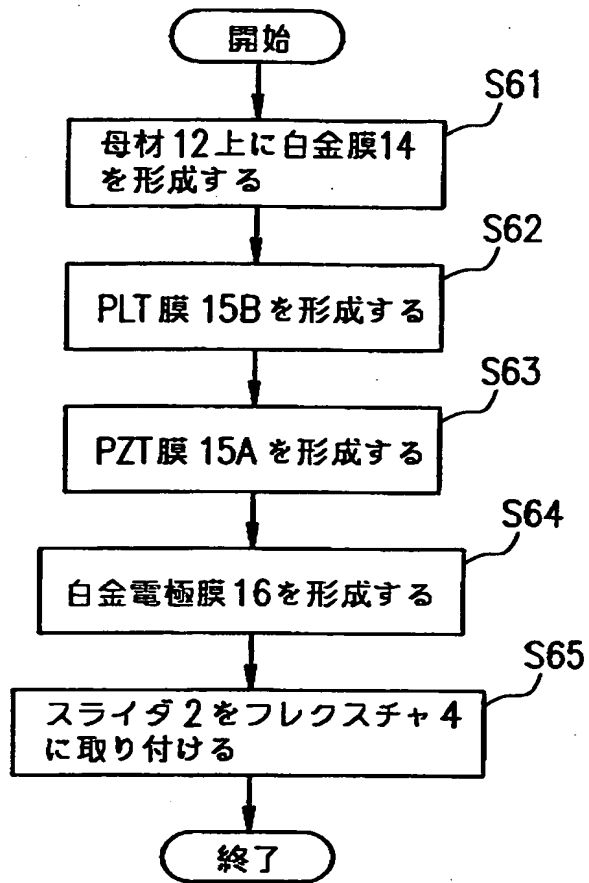
【図 4 C】



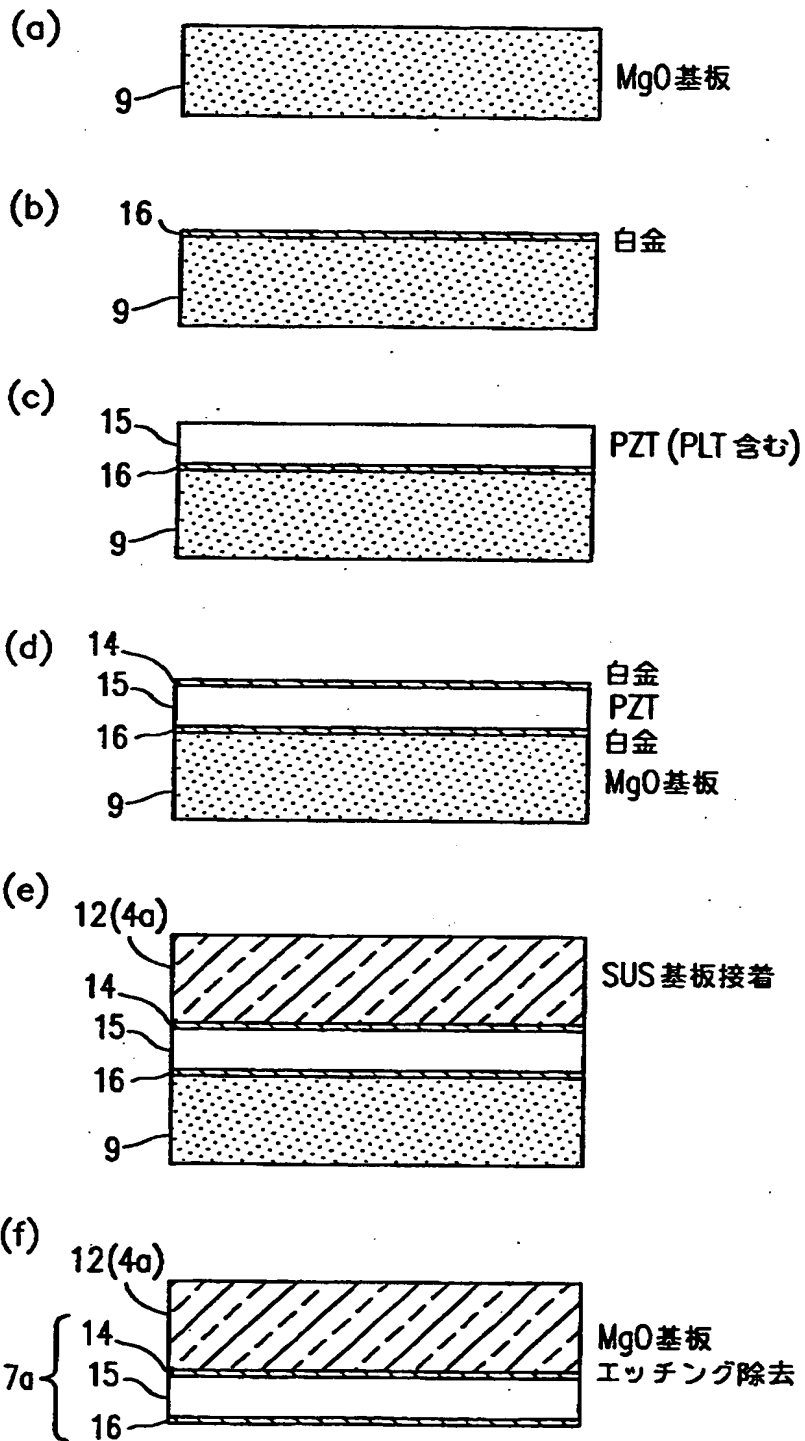
【図 5】



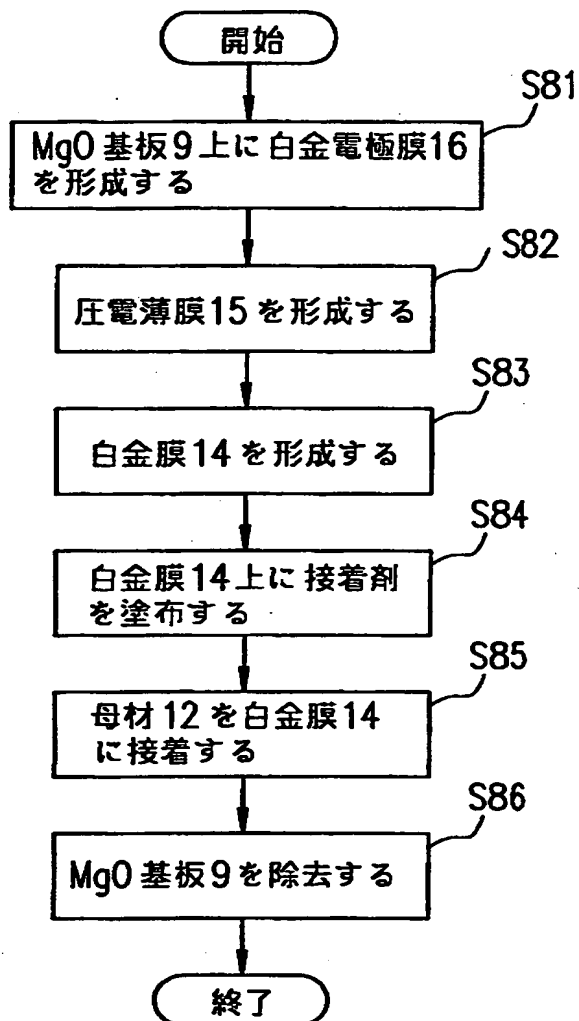
【図 6】



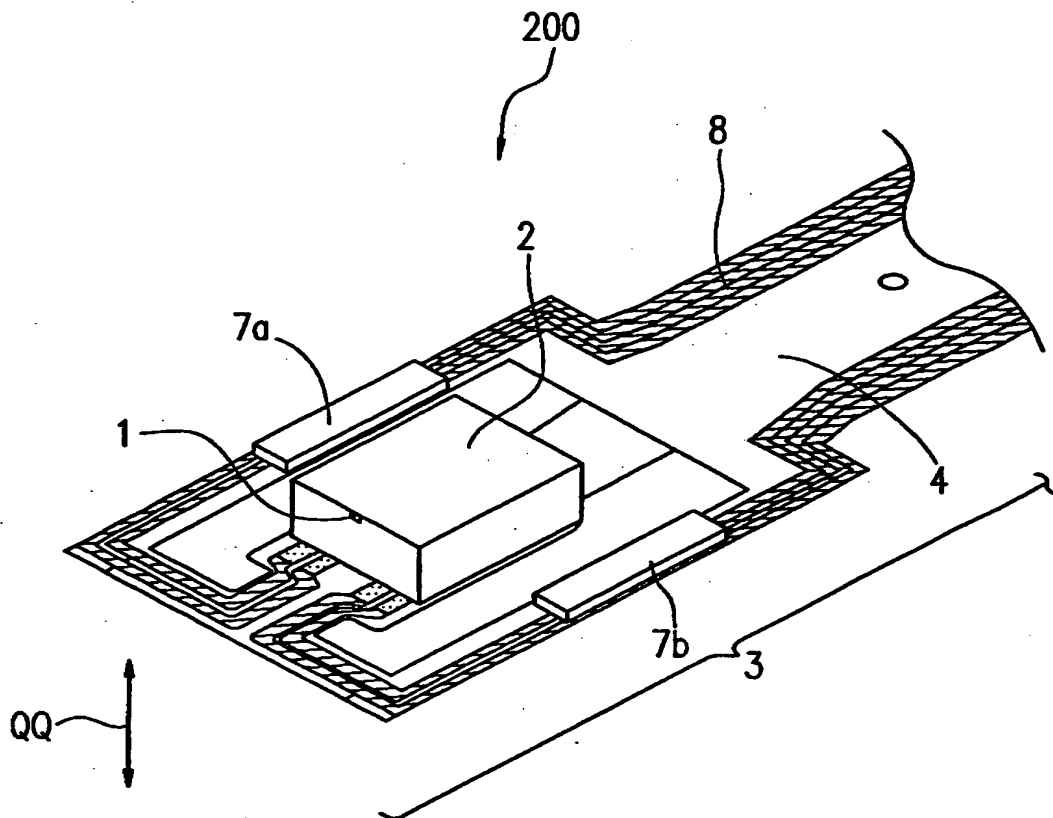
【図 7】



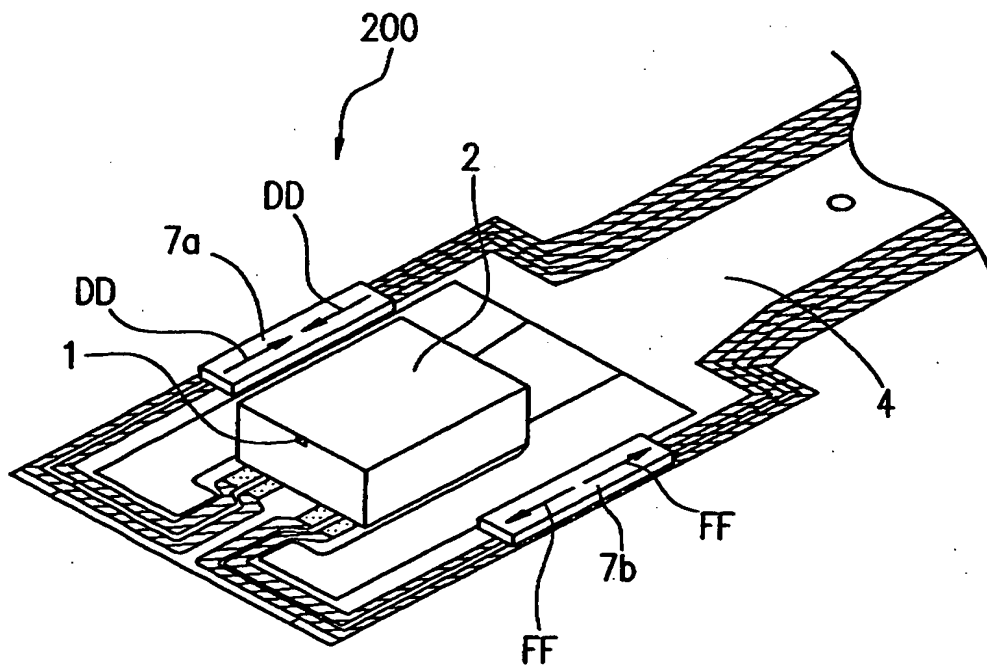
【図 8】



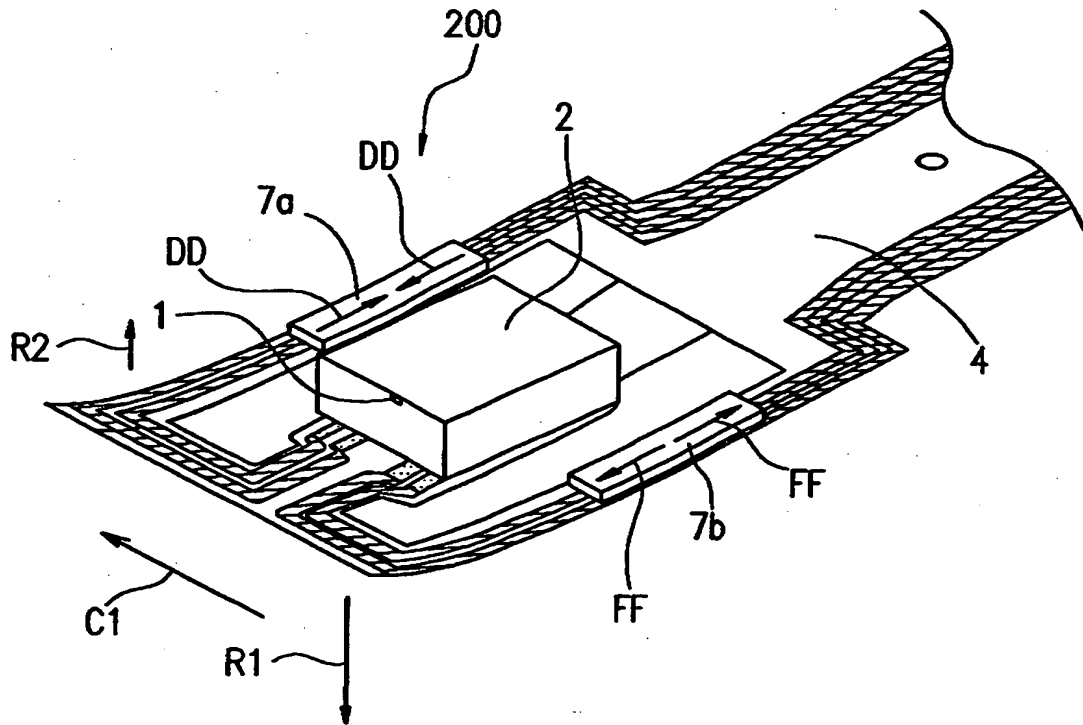
【图9】



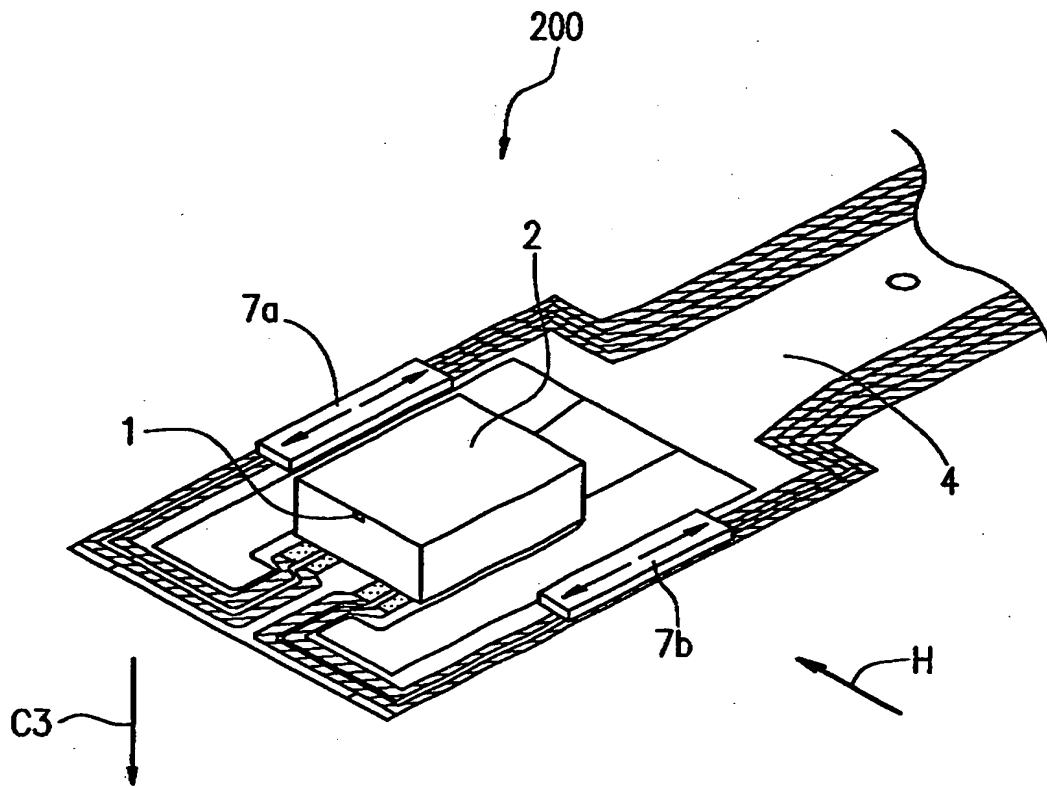
【図 10 A】



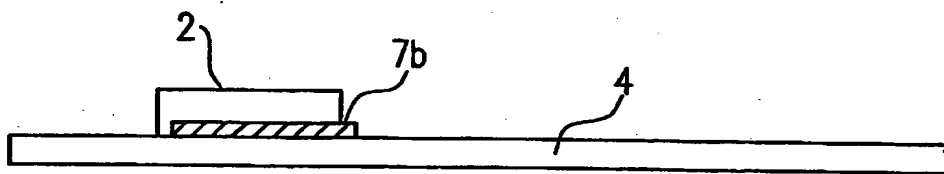
【図 10 B】



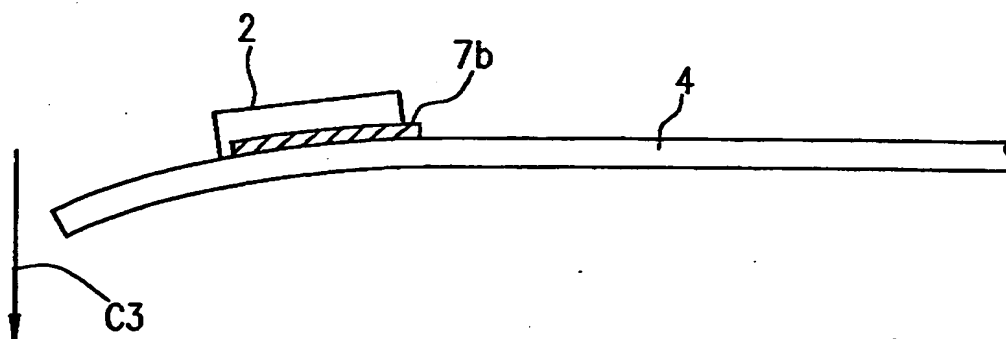
【図 1 1 A】



【図 1 1 B】



【図 11 C】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 面記録密度の増大に伴う狭トラックピッチ化に対応して、高速、高精度トラッキングを、製造の容易さを含めて実用レベルの低駆動電圧で実現する微動駆動手段を備えたヘッド支持機構およびそれを用いた磁気ディスク装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 ヘッド支持機構100は、ヘッド1と、ヘッド1を保持するスライダ2と、スライダ2を介してヘッド1を支持するフレクチャー4と、圧電体で構成されヘッド1を微動させる微動駆動手段とを備え、圧電体は母材上に形成され膜厚が10 μ m以下の圧電アクチュエータ7a~7dを含み、圧電アクチュエータ7a~7dの厚み方向のたわみを利用してヘッド1を微動させるヘッド支持機構であって、圧電アクチュエータ7a~7dは、成膜プロセスを用いてフレクチャー4上に形成される。

【選択図】 図2

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000005821

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真 1006 番地

【氏名又は名称】

松下電器産業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100078282

【住所又は居所】

大阪府中央区城見 1 丁目 2 番 27 号 クリスタルタ
ワー 15 階

【氏名又は名称】

山本 秀策

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社

This Page Blank (uspto)